

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS – CAMPUS RIO
POMBA**

**LUMA ROSSI RIBEIRO
THAMIRES GONÇALVES MATIAS**

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE
IOGURTE DE CASCA DE JABUTICABA
ADICIONADO DE CULTURA PROBIÓTICA**

Rio Pomba
2014

**LUMA ROSSI RIBEIRO
THAMIRES GONÇALVES MATIAS**

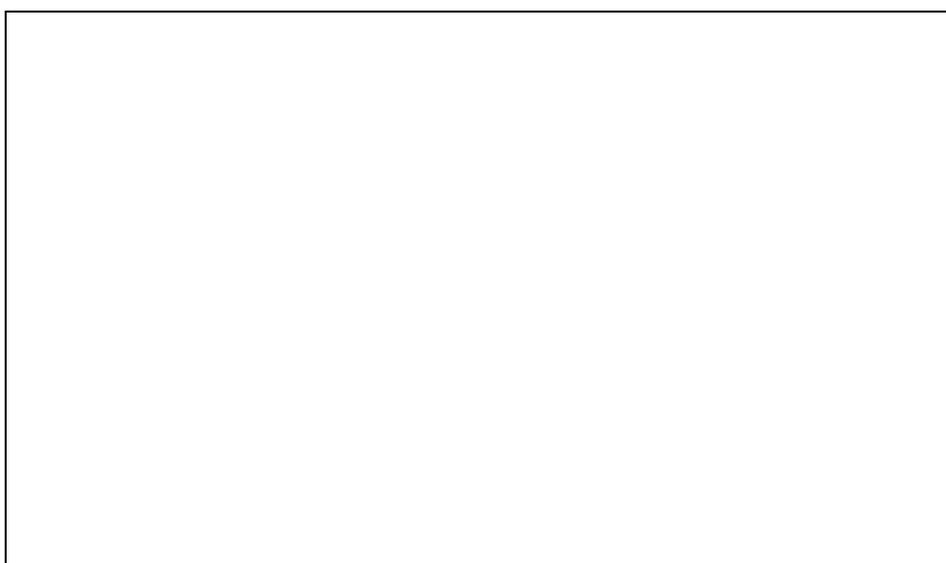
**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE
IOGURTE DE CASCA DE JABUTICABA
ADICIONADO DE CULTURA PROBIÓTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal de
Educação Ciência e Tecnologia do
Sudeste de Minas – Campus Rio
Pomba, como requisito parcial para a
conclusão do Curso de Graduação
em Ciência e Tecnologia de
Alimentos.

Orientadora: Eliane M. Furtado Martins
Co-orientadores:
Aurélia Dornelas de Oliveira Martins
Maurilio Lopes Martins

Rio Pomba
2014

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca ____ – IFET/RP
Bibliotecária: _____ – nº _____

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the cataloging information. It occupies the lower half of the page.

FOLHA DE APROVAÇÃO

RIBEIRO, LUMA ROSSI; MATIAS, THAMIRES GONÇALVES. Elaboração e caracterização de iogurte de casca de jabuticaba adicionado de cultura probiótica. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial à conclusão do curso Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, realizada no 2º semestre de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Eliane Mauricio Furtado Martins
Profa. Orientador

Aurelia Dornelas de Oliveira Martins
Co-orientadora

Maurilio Lopes Martins
Co-orientador

Examinado(a) em: ____/____/____

AGRADECIMENTOS

Agradeço majoritariamente a Deus, meu criador, e o motivo pelo qual estou nessa jornada, fazendo dos problemas, desafios e conseguindo seguir em frente, com minha infinita fé.

A minha mãe, a mulher da minha vida. Apesar de algumas diferenças, nossas igualdades e amor mútuo nos une cada dia mais. Seu otimismo nas horas mais difíceis me faz continuar caminhando, levantar e seguir em frente.

Ao meu pai, o único homem da minha vida, que com seu amor infinito sempre me proporcionou além do necessário, mesmo em tempos difíceis. Eu não tenho palavras suficientes pra agradece-lo, nem mesmo para demonstrar todo meu amor. Você, pai, é o grande amor da minha vida.

Aos meus irmãos, Luan e Dida, pelo amor incondicional.

As minhas Tias, Goreth e Lelena, que são os meus grandes exemplos na família, meus primos, Pedro Ricardo, Sufinha (minha florzinha mais linda), Rafa (meu príncipe) e Luiz Gustavo, que será pra sempre minha Paxinha Mineira. A minha Vó pela sabedoria sem fim e bondade em seu coração tão rara nos dias de hoje.

Ao meu amigo, irmão, conselheiro, grande e primeiro amor nessa vida, Ayron, simplesmente por existir e por ser um dos grandes responsáveis, por hoje, eu ser quem eu sou. Te amo demais.

A Thamires, por toda amizade e companheirismo nesses 4 anos, por estar sempre ao meu lado, trabalhando arduamente em todos os momentos, para que todas nossas vitórias fossem conquistadas.

Meus amigos Tássylla e André, que mesmo estando sempre tão longe, estavam perto.

A Edite (Ed), Pamela (Jack) e Aryane (Arya) por toda força e amizade.

A Eliane e Maurilio pela maior oportunidade que já me foi concedida nessa vida: trabalhar com vocês! O que aprendi, vai muito além dos livros. Obrigada!

A todos os funcionários do If que me proporcionaram momentos de alegria e sabedoria, Dona Zita, Pelé, Mariza, Sô Zé, Jhontan, Renata e as “colegas” da limpeza.

Luma Rossi Ribeiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, sempre iluminando meu caminho, dando força e coragem para cumprir mais essa etapa.

Aos meus pais, Paulo (*in memoriam*) e Josiene, pelo amor incondicional e confiança. Pai, não é fácil comemorar essa etapa vencida sem o senhor vibrando comigo. Infelizmente Deus te quis junto a Ele mais cedo do que esperávamos. Mas graças a seu incentivo e apoio consegui finalizar mais esse ciclo. Agradeço a você mãe, porque sem o amor e educação que recebi de vocês não estaria chegado até aqui. Agradeço também por não ter nos deixado desanimar no momento que mais precisávamos de amparo. Admiro muito sua força e coragem.

Ao meu irmão amado Paulo Júnior, sempre meu cúmplice, amigo e baby. Obrigada pelo incentivo, força e todo carinho nessa caminhada.

A minha amada família, que apesar da distância por conta dos compromissos do dia-a-dia, estiveram sempre presentes no meu coração.

A minha amiga e companheira Luma, obrigada pela parceria e paciência ao longo deste e de outros trabalhos, você foi uns dos maiores presentes que ganhei no IF. Admiro muito sua dedicação, boa vontade e disciplina com seus compromissos.

Agradeço as amigas Edite, Pamela e Aryane, pela amizade, carinho, nos acompanhando e ajudando na realização desse projeto.

Aos meus amigos do IF e fora dele, pela torcida e compreensão da ausência nos momentos de estudo que me ajudou a chegar até aqui, em especial a Família Rondon.

Aos funcionários e amigos de laboratório, sempre atenciosos e prestativos, em especial a Taisa, com nossa amada análise de cinzas.

A nossa orientadora e querida professora Eliane, pela amizade e por todos os ensinamentos passados durante a minha vida acadêmica e durante a realização desse projeto.

Aos co-orientadores Maurilio e Aurelia que carinhosamente nós auxiliarem neste projeto.

Thamires Gonçalves Matias

É preciso ter forças para rir e relaxar, a tragédia é ridícula.
Frida Kahlo.

RESUMO

RIBEIRO, Luma Rossi; MATIAS, Thamires Gonçalves. **Elaboração e caracterização de iogurte de casca de jabuticaba adicionado de cultura probiótica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas – Campus Rio Pomba, Rio Pomba, 2014.

A busca dos consumidores por alimentos saudáveis e que contenham ingredientes capazes de reduzir o risco de doenças vem aumentando, assim como o interesse dos pesquisadores por compostos bioativos que apresentem tais propriedades. O iogurte é um produto amplamente recomendado pelas suas características sensoriais e nutricionais, pois, além de ser elaborado com leite contendo alto teor de sólidos, cultura lática e açúcar pode, ainda, ser enriquecido com leite em pó, proteínas, vitaminas e minerais, e até mesmo associado a uma variedade de frutas. O objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar iogurte de casca de jabuticaba adicionado de *Lactobacilos acidophilus* LA-3 e analisar suas características microbiológicas, físico-químicas e sensorial, a fim de oferecer ao consumidor uma nova alternativa de iogurte contendo bactéria probiótica. Inicialmente, preparou-se uma gelejada com o resíduo do processamento de jabuticaba. Em seguida, o iogurte foi processado, adicionado de 5% de gelejada da casca de jabuticaba e dividido em dois tratamentos: iogurte adicionado de *L. acidophilus* e controle, sem adição da cultura. Realizou-se análises de pH, acidez total titulável (% ácido láctico e cítrico), extrato seco total, umidade, gordura, cinzas e proteína, além de bactérias láticas, bolores e leveduras e coliformes a 30 °C e a 45 °C. Observou-se variação nas análises de pH e acidez, extrato seco e umidade do tratamento controle quando comparado com o adicionado de cultura probiótica ($p < 0,05$). Já as análises de cinzas e gordura não houve diferença significativa entre os tratamentos ao longo do tempo. Constatou-se $< 3,0 \text{ NMP.g}^{-1}$ de coliformes a 30°C e a 45°C em ambos os tratamentos e $< 1,0 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$ para bolores e leveduras. *L. acidophilus* LA-3 se manteve viável ao longo de 30 dias com contagens acima de 10^7 UFC mL^{-1} e *Streptococcus thermophilus* manteve-se acima 10^9 UFC/ml durante a estocagem. Na avaliação sensorial, todos os atributos das duas amostras de iogurte foram bem aceitos. Portanto, o iogurte contendo casca de jabuticaba pode ser utilizado como substrato potencial para *L. acidophilus* LA-3 uma vez que este se manteve com elevada viabilidade celular durante a vida de prateleira. O produto elaborado pode ser considerado de dupla funcionalidade por unir as características da cultura probiótica a da casca de jabuticaba.

Palavras-chave: Processamento de iogurte, *L. acidophilus*, Casca de jabuticaba.

ABSTRACT

RIBEIRO, Luma Rossi; MATIAS, Thamires Gonçalves. Preparation and characterization of yogurt peel jaboticaba added probiotic culture. Completion of course work (undergraduate Food Science and Technology). Federal Institute of Science Education and Technology, Southeast Mine - Campus River Dove, River Dove, 2014.

The consumers search for healthy and contain ingredients that can reduce the risk of diseases is increasing as well as the interest of researchers for bioactive compounds that have properties such foods. Yogurt is a product widely recommended by their sensory and nutritional characteristics, because in addition to being prepared with milk containing high solids, starter cultures and sugar can also be enriched with milk powder, protein, vitamins and minerals, and even associated with a variety of fruit. The objective of this study was to develop and characterize yogurt jaboticaba peel added *Lactobacillus acidophilus* LA-3 and analyze their microbiological, physicochemical and sensory characteristics in order to offer consumers a new alternative of yogurt containing probiotic bacteria. Initially, there was prepared a jelly with the processing residue Jaboticaba. Then, the processed yogurt was added 5% geleizada the peel blemish and divided into two treatments: *L. acidophilus* yogurt added and control, culture without addition. We conducted analyzes for pH, titratable acidity (citric and lactic acid%), total solids, moisture, fat, ash and protein, and lactic acid bacteria, yeasts and molds and coliforms at 30 ° C and 45 ° C. Observed variation in the analyzes of pH and acidity, dry extract and humidity control treatment compared with added probiotic culture ($p < 0.05$). Already analyzes of ash and fat there was no significant difference between treatments over time. It was found < 3.0 MPN.g⁻¹ coliforms at 30 ° C and 45 ° C in both treatments and $< 1,0 \times 10^1$ CFU / ml for mold and yeast. *L. acidophilus* LA-3 remained viable over 30 days with scores above 107 CFU mL⁻¹ and *Streptococcus thermophilus* remained above 109 CFU / ml during storage. In sensory evaluation, all attributes of the two samples of yogurt were well accepted. Therefore, yogurt jaboticaba hulls can be used as a potential substrate for *L. acidophilus* LA-3 since this was maintained high cell viability during shelf life. The prepared product can be considered dual functionality by uniting the characteristics of a probiotic culture bark jaboticaba.

Keywords: Processing of yogurt, *L. acidophilus*, Peel jaboticaba.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Resultados médios da avaliação físico-química (pH, acidez e sólidos solúveis) da gelejada de casca de jabuticaba	22
TABELA 2 Resultados médios de pH, acidez ATT (ácido láctico e cítrico) de iogurte nos diferentes tratamentos.....	22
TABELA 3 Resultados médio de extrato seco total, cinzas e umidade de iogurte dos diferentes tratamentos	25
TABELA 4 Resultados médio de gordura de iogurte dos diferentes tratamentos	26
TABELA 5 Resultados da três repetições da análise de proteína de iogurte nos diferentes tratamentos.....	26
TABELA 6 Médias dos atributos sensoriais dos diferentes tratamentos de iogurte.....	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Fluxograma de produção do iogurte contendo geleada de casca de jabuticaba	21
FIGURA 2	Equação de regressão de pH dos diferentes tratamentos ao longo do tempo	23
FIGURA 3	Equação de regressão de acidez (% de ácido láctico) dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.....	23
FIGURA 4	Equação de regressão de acidez (% de ácido cítrico) dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.....	24
FIGURA 5	Equação de regressão do extrato seco total dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.....	25
FIGURA 6	Equação de regressão da umidade dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.....	25
FIGURA 7	Viabilidade de <i>L. acidophilus</i> LA-3 em iogurte contendo casca de jabuticaba ($p>0,05$).....	27
FIGURA 8	Viabilidade de <i>Streptococcus thermophilus</i> em iogurte adicionado de casca de jabuticaba.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3	OBJETIVOS.....	18
3.1	OBJETIVO GERAL.....	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4	METODOLOGIA.....	18
4.1	ELABORAÇÃO DA GELEIADA E DE IOGURTE BATIDO.....	18
4.2	AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	19
4.3	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICAS	19
4.4	AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL.....	20
4.5	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6	CONCLUSÃO	30
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

A busca dos consumidores por alimentos práticos, convenientes e que contem ingredientes capazes de reduzir o risco de doenças vem aumentando gradativamente, assim como o interesse dos pesquisadores por compostos químicos que apresentem tais propriedades. A tendência atual dos alimentos naturais e saudáveis é cada vez maior aliada às mudanças de hábitos de consumo, como a busca por praticidade e conveniência, produtos com baixo teor de gordura e crescente consciência com relação aos aspectos nutricionais.

O iogurte é um produto amplamente recomendado pelas suas características sensoriais e nutricionais, pois, além de ser elaborado com leite contendo alto teor de sólidos, cultura láctica e açúcar, pode ainda, ser enriquecido com leite em pó, proteínas, vitaminas e minerais, e ser produzido com baixo teor ou isento de gordura ou até mesmo associado a uma variedade de frutas. Pesquisas indicam que consumidores têm buscado por uma alimentação mais saudável e de qualidade e isto têm sido evidenciado por um significativo aumento na demanda por alimentos nutritivos e seguros. Existem várias evidências de que o consumo de frutas auxilia na prevenção de doenças e na promoção da saúde, entretanto, a população de grande parte do mundo consome pouco estes alimentos.

As frutas *in natura* desempenham papel muito importante na alimentação, pois são fontes naturais de nutriente em nossa alimentação. A jabuticaba é uma fruta tipicamente brasileira que se encontra amplamente distribuída no Sul e Sudeste do país, ocorrendo espontaneamente em muitas regiões brasileiras. Os frutos crescem no tronco da árvore, são arredondados, de coloração predominantemente roxo escuro, quase preta. Sua casca é fina e muito frágil e a polpa é doce e levemente ácida, de ótimo sabor e de cor branca a translúcida. Além de ser consumida fresca, a jabuticaba, principalmente a casca, apresenta potencial como matéria-prima para produção de geleias, sucos, licores e fermentados (ASQUIERI et al., 2009; DESSIMONI-PINTO et al., 2011).

A produção mundial e o consumo de iogurtes aromatizados com frutas cresceram muito durante o último quarto deste século. A adição de frutas aumenta de maneira eficaz a aceitação do produto, pois nem todos os

consumidores preferem o iogurte na sua forma natural, o que possibilita a adição de resíduos oriundos do processamento de frutas, como a casca de jaboticaba.

Ao mesmo tempo em que há um avanço no desenvolvimento de novos produtos, há também aumento no nível de exigência dos consumidores. Não há dúvidas de que os produtos de laticínios são alimentos funcionais e são uma das melhores fontes de cálcio, nutriente essencial que pode prevenir a osteoporose e, possivelmente, câncer de cólon. Entretanto, além do cálcio, pesquisas recentes têm focado especialmente em outros componentes destes produtos, conhecidos como probióticos e prebióticos.

Os probióticos são definidos como micro-organismos vivos, que quando administrados em quantidades adequadas conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO/OMS, 2001). Esses micro-organismos afetam benéficamente o organismo hospedeiro por meio do balanço da microbiota intestinal e, dentre eles, aqueles pertencentes ao gênero *Lactobacillus* são os mais comumente utilizados como probióticos na alimentação humana (SAAD et al., 2011). Além disso, promovem também a estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos, promoção da resistência gastrointestinal à colonização por patógenos, competição por nutrientes; competição por sítios de adesão; promoção da digestão da lactose em indivíduos intolerantes à esse carboidrato; estimulação do sistema imune; alívio da constipação e aumento da absorção de certos nutrientes, como proteínas, minerais e ácidos graxos de cadeia curta (FERREIRA; SILVA, 2010; SAAD; BEDANI; MAMIZUKA, 2011).

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os produtos lácteos são diversificados e apresentam potencialidades para o desenvolvimento econômico dentre os quais são bastante consumidos o sorvete e o iogurte (SOUZA et al., 2011). O iogurte é um alimento funcional rico em proteínas, ácido fólico, vitamina A, vitaminas do complexo B e sais minerais, cujo consumo traz diversos benefícios para a saúde (CHANDAN et al., 2006). É um produto obtido a partir da fermentação do leite pasteurizado com adição de bactérias lácticas tradicionais, como *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (BRASIL, 2001).

S. thermophilus e *L. bulgaricus* melhoram a digestão da lactose e reduzem os sintomas relacionados a sua intolerância. Isto foi confirmado por uma série de estudos controlados com indivíduos que consumiam iogurte com culturas vivas (GUARNER et al., 2011).

Visto que a indústria de laticínios tem papel fundamental no mercado de alimentos funcionais (GONÇALVES; EBERLE, 2008), o consumo deste alimento vem aumentando consideravelmente, em razão da busca por uma alimentação mais saudável e sadia. Existem vários tipos de iogurte, para alcançar o extenso mercado consumidor. A qualidade do produto final é de grande importância na sua aceitação e esta é influenciada principalmente por sua consistência e sua viscosidade.

Segundo Carvalho et al. (2005) a partir da década de 1980, cresceu o aproveitamento de resíduos de frutas que podem ser incluídos na alimentação humana. Oliveira et al. (2009) aproveitaram os resíduos da uva (casca e semente) para a produção de farinha com ação antioxidante. Coelho; Wosiacki (2010) utilizaram o bagaço de maçã nos produtos de panificação por sua ação hipocolesterolêmica. Abud; Narain (2009) avaliaram a incorporação da farinha de resíduo de diferentes polpas de frutas em biscoitos, com resultados sensorialmente satisfatórios para goiaba e maracujá, e Braga et al. (2010) estudaram o efeito anti-hiperglicemiante da farinha da casca de maracujá obtendo resultados positivos em diferentes concentrações.

Cada vez mais as pessoas se preocupam com a sua qualidade de vida e bem estar, praticando exercícios físicos e cuidando de sua alimentação. Assim,

vem aumentando a procura por alimentos com diminuição de sódio, gorduras e açúcares e ao mesmo tempo por alimentos que tragam benefícios a saúde.

Neste contexto, aparecem os alimentos funcionais, onde os probióticos e os prebióticos se destacam (ANTUNES et al., 2007; SILVA, 2007).

A definição atualmente aceita internacionalmente de probióticos é que eles são microrganismos vivos, administrados em quantidades adequadas, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro (SAAD, 2006). Para um produto probiótico apresentar a alegação de promoção de saúde, no seu rótulo, a ANVISA estabelece que a quantidade mínima viável da cultura deva estar entre 10^8 a 10^9 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por porção do produto (BRASIL, 2008).

Os micro-organismos para serem considerados probióticos devem ser reconhecidos internacionalmente, resistir à passagem no trato gastrointestinal para seguirem até o intestino e promoverem seus benefícios. Para que isso aconteça devem resistir ao suco gástrico e sais biliares e aderirem ao muco ou epitélio intestinal e ter viabilidade até o consumo final, além de comprovação *in vivo* e *in vitro* por doses reconhecidas (VINDEROLA; REINHEIMER, 2003; ZUCCOTTI et al., 2008). Os probióticos são capazes de fermentar os prebióticos, favorecendo uma vantagem de competição, melhorando sua sobrevivência no trato gastrointestinal, pois a fermentação é uma fonte de energia (SAAD, 2006). Um produto contendo prebióticos e probióticos combinados é considerado simbiótico, onde o conjunto desses dois substratos favorece-os mutuamente e o consumo confere inúmeros benefícios ao indivíduo que os consome (SANTOS et al., 2011).

A habilidade de micro-organismos probióticos em sobreviver e se desenvolver no hospedeiro influencia fortemente nos seus efeitos probióticos. O micro-organismo que se mostrar metabolicamente estável no produto, sobreviver à passagem pelo trato digestivo com alta viabilidade poderá apresentar efeitos benéficos quando presente no intestino do hospedeiro (ANAL; SINGH, 2007).

A jabuticaba é uma planta nativa do Brasil e pertence à família Myrtaceae (SOUZA-MOREIRA et al., 2008). Este fruto tropical é muito apreciado por apresentar características sensoriais interessantes para o consumo *in natura*, além de ser utilizado na fabricação de geleias, bebidas

fermentadas, vinagre e licores, tendo um grande potencial econômico (VIETES et al., 2011). Possui elevado valor nutricional por conter teores de carboidratos, fibras, vitaminas, flavonoides, betacaroteno, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo em quantidades relevantes quando comparado a outros frutos semelhantes (ASCHERI et al., 2007; CAVALCANTI et al., 2011). O crescente consumo de frutas está associado a diversos benefícios à saúde, sendo as mais procuradas as com elevado teor de compostos bioativos, como antocianinas. As antocianinas, uma subclasse dos flavonoides, têm tido grande destaque devido as suas propriedades benéficas à saúde (SANTIAGO, 2010).

Observa-se um crescente interesse no uso de antocianinas em diversos segmentos, havendo um grande destaque nas indústrias alimentícia, farmacêutica e de cosméticos. A indústria de alimentos gera grande quantidade de resíduos, sendo os principais as cascas, caroços e sementes de frutos, e estes podem vir a ser utilizados como matéria-prima, agregando assim valor a este material que seria descartado (COELHO et al., 2001).

Nos últimos anos, vários pesquisadores brasileiros vêm estudando o aproveitamento de resíduos, como as cascas de frutas, gerados pelas agroindústrias para a produção de alimentos ou ingredientes. Estas podem ser incluídas na dieta humana, como são os casos das cascas de maracujá, de laranja, de limão, de maçã e de outras frutas (OLIVEIRA et al., 2002). A utilização econômica de resíduos de frutas oriundos do mercado *in natura* ou das agroindústrias, aliada ao desenvolvimento de tecnologias para minimizar as perdas nos processos produtivos, podem contribuir de forma significativa para a economia do país e a diminuição dos impactos ambientais.

3. OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e caracterizar iogurte contendo casca de jabuticaba e cultura probiótica de *Lactobacillus acidophilus* LA-3.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Fabricar gelejada de jabuticaba a partir de seus resíduos;
- Elaborar iogurte adicionado da cultura probiótica *L. acidophilus* LA-3;
- Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas da gelejada de jabuticaba após o processamento;
- Avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do iogurte dos diferentes tratamentos (controle e adicionado de cultura probiótica) ao longo do tempo de armazenamento;
- Avaliar a aceitabilidade sensorial dos iogurtes.

4. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido nos laboratórios de Desenvolvimento de Novos Produtos, Físico-química, Microbiologia e Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IFSEMG), Campus Rio Pomba.

A pesquisa foi composta pelas seguintes etapas: elaboração da formulação do iogurte probiótico adicionado de gelejada de casca de jabuticaba e a formulação controle (sem a adição de *L. acidophilus*) e avaliação microbiológica, caracterização físico-química e avaliação da aceitação sensorial.

4.1. ELABORAÇÃO DA GELEIADA E DO IOGURTE BATIDO

Inicialmente as jabuticabas foram selecionadas e sanitizadas em solução clorada 200ppm a partir de cloro 12 % em água gelada. Após sanitização os

frutos foram exprimidos individualmente sendo separados casca e semente. Foi utilizada a casca e parcialmente o suco da fruta. A casca da jabuticaba foi pesada e posteriormente adicionada de 50% de açúcar. A mistura foi concentrada até alcançar 68° Brix e ao final do processo foi adicionado 0,1% de ácido cítrico.

Para o processamento de iogurte, inicialmente, o leite integral foi adicionado de 8 % de açúcar foi submetido ao tratamento térmico à 90 °C por 5 minutos. Posteriormente realizou-se resfriamento até a temperatura de 40-45 °C, quando foi inoculado de 2 % de fermento para iogurte, obtidas do estoque de culturas do IF Sudeste MG – Câmpus Rio Pomba e da cultura probiótica de *Lactobacillus acidophilus* LA-3 (SACO BRASIL), esta mistura foi incubada até acidez desejável (até 0,65 % de acidez titulável) para em seguida ser resfriada a aproximadamente 20 °C para ser quebrada por agitação e adicionada de 5 % de gelejada de casca de jabuticaba. O produto misturado foi acondicionado em embalagem apropriada e estocado sob refrigeração a 5° C por 30 dias.

Duas formulações foram elaboradas: F1 (iogurte sem adição de cultura probiótica) e F2 (iogurte com adição *Lactobacillus acidophilus* LA-3).

4.2. AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Para a avaliação físico-química da gelejada de casca de jabuticaba, foram realizadas análises de pH, acidez total titulável (% ácido cítrico) e teor de sólidos totais (°Brix). Para o iogurte foram realizadas análises de pH, acidez titulável (% de ácido láctico e % ácido cítrico), sólidos totais, proteína, umidade e gordura conforme metodologia proposta pela Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006) logo após o processamento e após 15 e 30 dias de fabricação.

4.3. AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Para avaliação microbiológica, a gelejada foi submetida a análises de coliformes a 30 e a 45 °C e bolores e leveduras.

Já os iogurtes foram submetidos a determinação de coliformes a 35 e 45 °C, contagem de bolores e leveduras, bactérias lácticas viáveis em ágar MRS e

viabilidade de *Streptococcus thermophilus* em ágar M17. Todos os procedimentos empregados são oficiais (BRASIL, 2003).

4.4. AVALIAÇÃO DA ACEITAÇÃO SENSORIAL

A avaliação sensorial foi conduzida de acordo com Minim (2013), onde a formulação controle (sem adição da cultura probiótica) e a formulação contendo *L. acidophilus* foram consumidos por 50 provadores não treinados empregando-se escala hedônica de 9 pontos crescentes para os atributos: cor, sabor, aroma, acidez, doçura, consistência e avaliação global.

4.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi conduzido um experimento segundo o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições, com tratamentos em estrutura fatorial 2x3, sendo um fator qualitativo (controle e contendo *L. acidophilus*) e outro quantitativo (3 tempos diferentes: 0, 15 e 30 dias) para as análises microbiológicas e físico-químicas. Os dados foram submetidos á análise de variância com o auxílio do pacote ExDes do programa R (FERREIRA; CAVALCANTI; NOGUEIRA, 2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O iogurte foi processado no laboratório de Novos Produtos do IF Sudeste MG Câmpus Rio Pomba conforme apresentado pelo fluxograma (Figura 1).

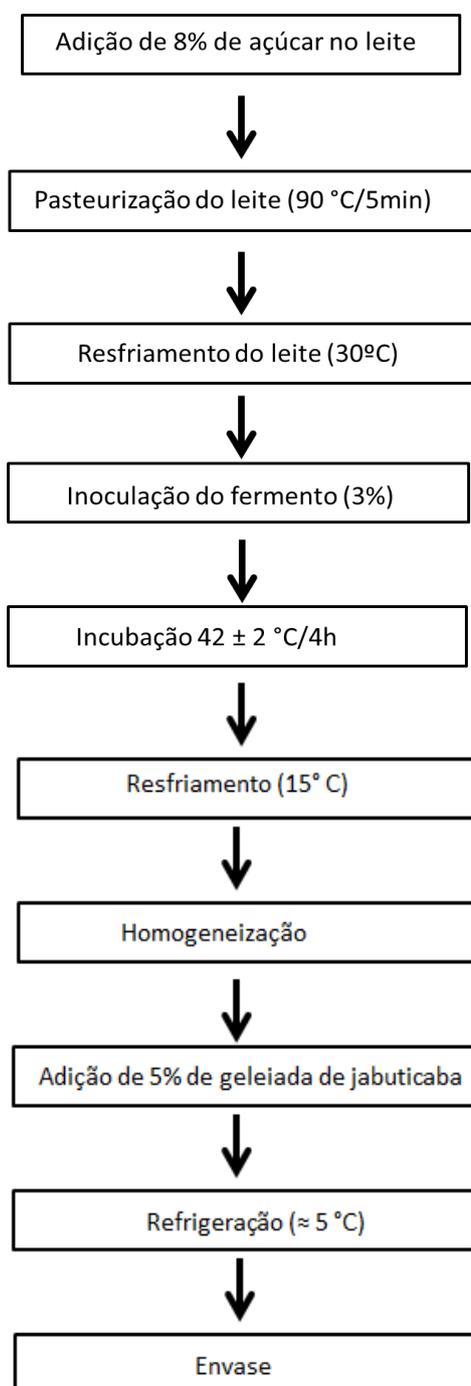


Figura 1- Fluxograma de produção do iogurte contendo geleizada de casa de jabuticaba.

Na tabela 1, foi apresentado os resultados médios da avaliação físico-química (pH, acidez e sólidos solúveis) da gelejada de casca de jabuticaba logo após o processamento em três repetições.

Tabela 1- Resultados médios da avaliação físico- química (pH, acidez e sólidos solúveis) da gelejada de casca de jabuticaba

Médias da avaliação da geleia	pH	Acidez (% ácido cítrico)	Sólidos solúveis
	2,38	1,166	67,33

Estudos realizados por Caetano et al. (2012) ao avaliar geleia elaborada com polpa e suco de acerola encontrou resultados para pH de 3,46 e acidez (% ácido cítrico) de 0,55, valores diferentes nos encontrados no presente estudo (Tabela 1), uma vez que utilizamos a casca juntamente com o suco do fruto. Já para os sólidos solúveis da gelejada se aproximou do resultado encontrado que foi de 67,83.

Os resultados das análises físico-químicas (pH, acidez em % de ácido láctico e ácido cítrico) de iogurte das formulações controle e contendo *L. acidophilus* em todos os tempos de armazenamento podem ser observado na tabela 2. Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos quanto ao pH ($p < 0,05$), mostrando que o tratamento contendo *L. acidophilus* obteve valores menores.

Tabela 2- Resultados médios de pH, acidez ATT (ácido láctico e cítrico) de iogurte nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Tempo 0 horas			Tempo 15 dias			Tempo 30 dias		
	pH	Acidez (ácido láctico)	Acidez (ácido cítrico)	pH	Acidez (ácido láctico)	Acidez (ácido cítrico)	pH	Acidez (ácido láctico)	Acidez (ácido cítrico)
iogurte controle	4,30 a	0,687a	0,488a	3,74 a	0,751a	0,534a	3,32 a	0,877a	0,624 a
iogurte contendo <i>L. acidophilus</i>	4,06 b	0,789b	0,561b	3,40 b	0,858b	0,610b	3,12 b	0,984b	0,700 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p > 0,05$).

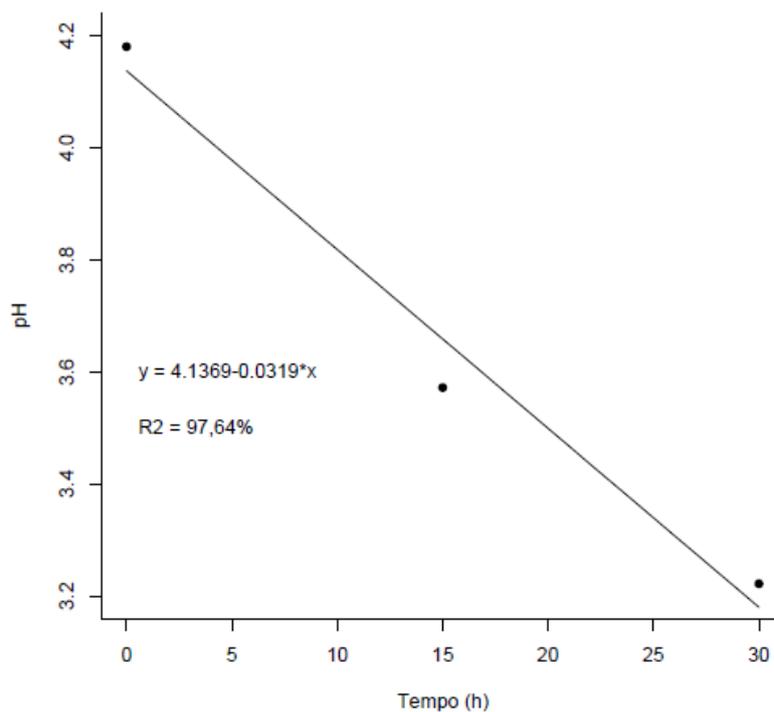


Figura 2- Equação de regressão de pH dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.

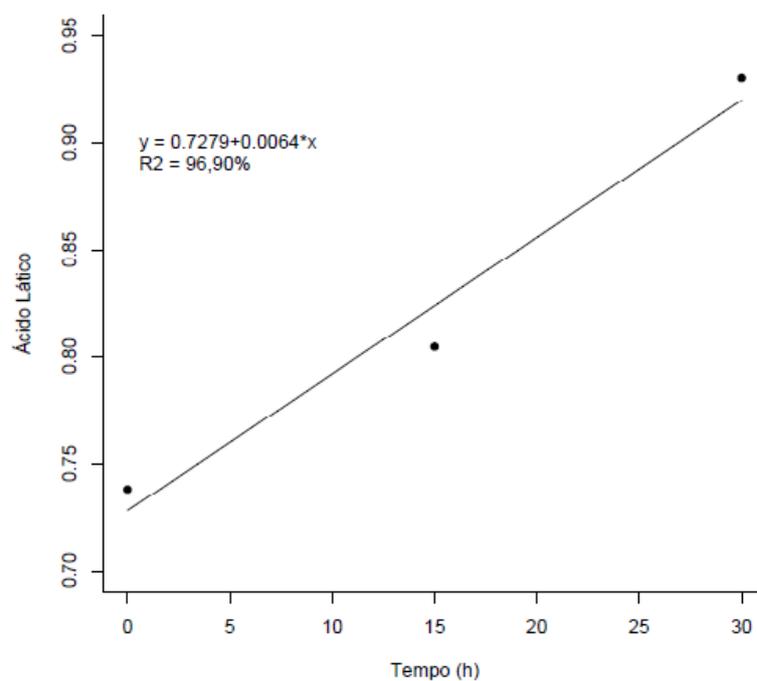


Figura 3- Equação de regressão de acidez (% ácido láctico) dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.

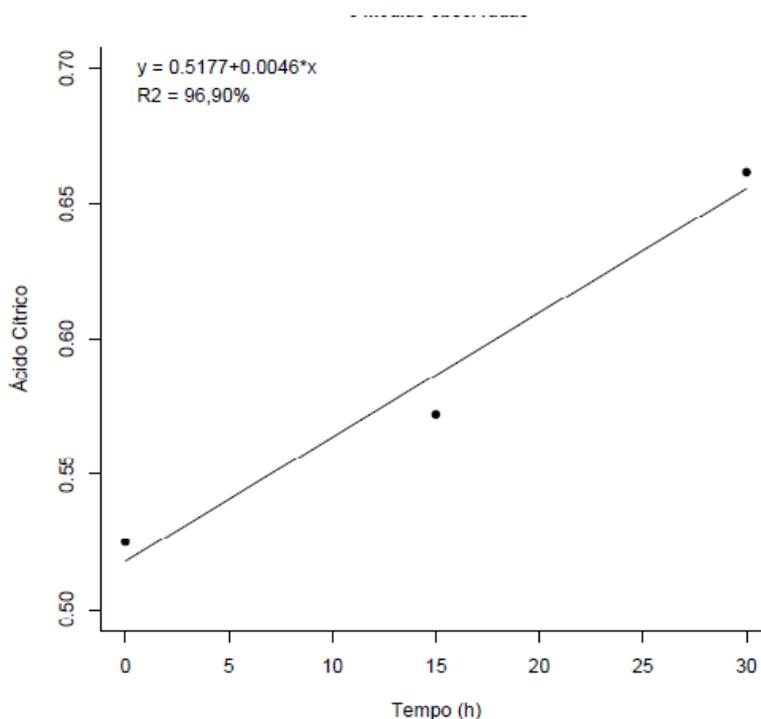


Figura 4- Equação de regressão de acidez (% ácido cítrico) dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.

Os resultados para acidez titulável situaram-se entre 0,687 e 0,984% de ácido láctico durante o período de estocagem e atendem ao estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2000), a qual afirma que iogurtes devem apresentar acidez mínima de 0,6 e máxima de 1,5 gramas de ácido láctico por 100 gramas de produto.

Constatou-se para os resultados de extrato seco total, a diferença entre os tempos avaliados ($p < 0,05$), porém os tratamentos são estatisticamente iguais ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para o teor de cinza. Para umidade, verificou-se em todos os tratamentos valores superiores ao encontrado por Moleta (2006) que afirmou que a composição do iogurte deve apresentar $74,53\% \pm 0,64$ de umidade.

Tabela 3. Resultados médios de extrato seco total, cinzas e umidade de iogurte dos diferentes tratamentos

Tratamentos	Tempo 0 horas			Tempo 15dias			Tempo 30dias		
	Extrato seco total	Cinzas	Umidade	Extrato seco total	Cinzas	Umidade	Extrato seco total	Cinzas	Umidade
iogurte controle	20,66a	0,6691aA	79,34 a	20,67a	0,5642 aA	79,33 a	21,65a	0,5343aA	78,35 a
iogurte contendo <i>L.acidophilus</i>	20,74a	0,6598aA	79,26 a	21,17a	0,5913aA	79,00 a	22,21a	0,5352 aA	77,79 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p > 0,05$).

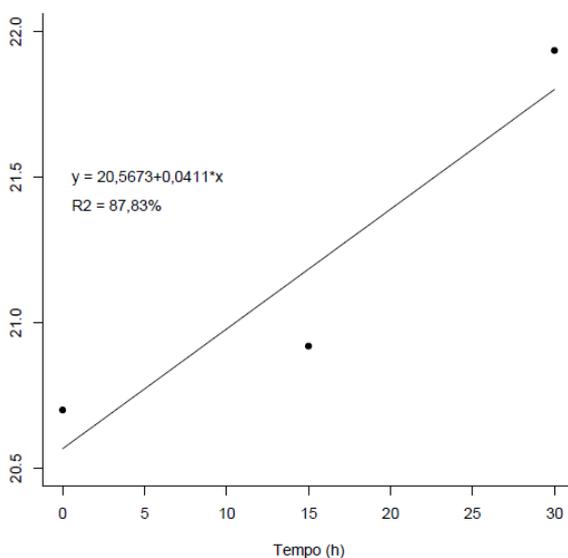


Figura 5- Equação de regressão do extrato seco total dos diferentes tratamentos ao longo do tempo.

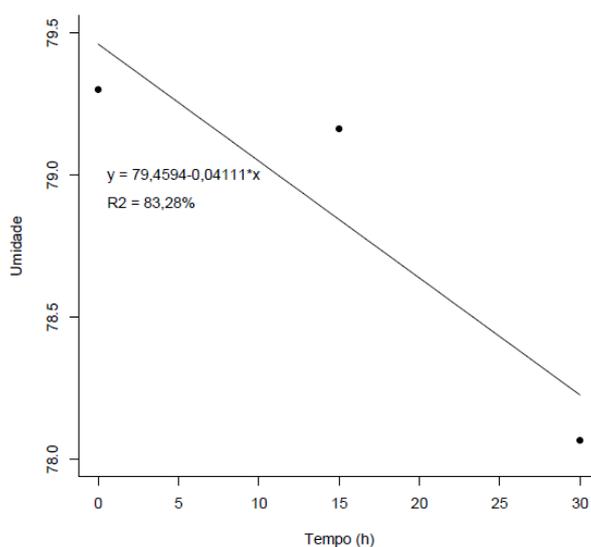


Figura 6- Equação de regressão da umidade nos diferentes tratamentos ao longo do tempo.

Não verificou diferença significativa ($p>0,05$) entre os tempos e tratamentos para análise de gordura (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados médios de gordura de iogurte nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Tempo 0 horas	Tempo 15 dias	Tempo 30 dias
iogurte controle	2,27 aA	2,23 aA	2,20 aA
iogurte contendo <i>L.acidophilus</i>	2,27 aA	2,23 aA	2,20 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p>0,05$).

Os iogurtes são classificados em: com creme, integral, semidesnatado e desnatado, onde os teores de gordura deverão ser de no mínimo 6%, entre 5,9 e 3,0%, entre 2,9 e 0,6% e no máximo 0,5%, respectivamente. Portanto, os iogurtes avaliados podem ser considerados como semidesnatados, em relação ao teor de gordura.

Segundo Bauman; Griinari. (2003) as alterações no teor de gordura podem informar fermentação no rúmen, funcionamento do manejo animal, onde esse alimento é na sua maioria com forragens, apresentando baixo teor de gordura e com isso a redução da mesma. Grande parte das teorias propostas para a queda de gordura do leite deve-se à baixa quantidade de precursores lipídicos na alimentação do gado.

Os resultados das análises de proteína foram realizados em triplicata e podem ser observadas na tabela 5.

Tabela 5. Resultados das três repetições da análise de proteína de iogurte nos diferentes tratamentos

Tratamentos	Tempo 0 horas			Tempo 15dias			Tempo 30dias		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
iogurte controle	2,6625	1,7206	2,9600	2,8930	1,8671	3,1017	2,9807	1,9884	3,1156
iogurte contendo <i>L.acidophilus</i>	2,7215	1,6393	2,9963	2,8566	2,0142	3,2846	2,9980	2,0847	3,2058

Nas duas primeiras repetições, os teores de proteínas encontrados foi de 2,9%, abaixo do mínimo estabelecido por Brasil (2007). Na terceira repetição o iogurte foi suplementado com leite em pó, e obteve-se resultados que se enquadraram na legislação vigente.

Obeve-se como resultado para coliformes a 35 e a 45 °C, na gelejada de casca de jabuticava valores de < 3,0 NMP/ml, e para a contagem de bolores e leveduras, <1,0x10¹ UFC/ml, estando estes valores de acordo com o estabelecido na legislação vigente RDC n.12 (BRASIL, 2001) demonstrando que a gelejada foi processada sob condições higiênico-sanitárias adequadas.

Arévalo-Pinedo et al. (2013) em seu estudo com geléias de araticum (*Annona crassiflora*) verificaram ao longo do tempo de armazenamento, que todas as geléias permaneceram estáveis microbiologicamente, apresentando ausência de coliformes totais e contagem de bolores e leveduras <10 UFC/g de produto durante o armazenamento, de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente para este tipo de alimento, a qual estabelece uma tolerância de 10⁴ UFC/g para bolores e leveduras (Brasil, 2001), resultados semelhantes foram encontrados nesse trabalho.

Verificou-se que as contagens da cultura probiótica em iogurte foram acima de 10⁸ UFC/g logo após a produção, enquanto após 30 dias de armazenamento a 4°C observou-se contagens acima de 10⁷ UFC/g, conforme Figura 7. Esta viabilidade é desejável, uma vez que para ser considerado probiótico, o alimento deve veicular acima de 10⁷ UFC/g de bactérias probióticas. Assim, o consumo de 100 gramas desse iogurte no tempo 30 dias oferece ao consumidor uma população acima de 10⁹ UFC/g, quantidade suficiente de bactérias para promover benefícios ao organismo hospedeiro (DAVE; SHAH, 1997; SAAD, 2006).

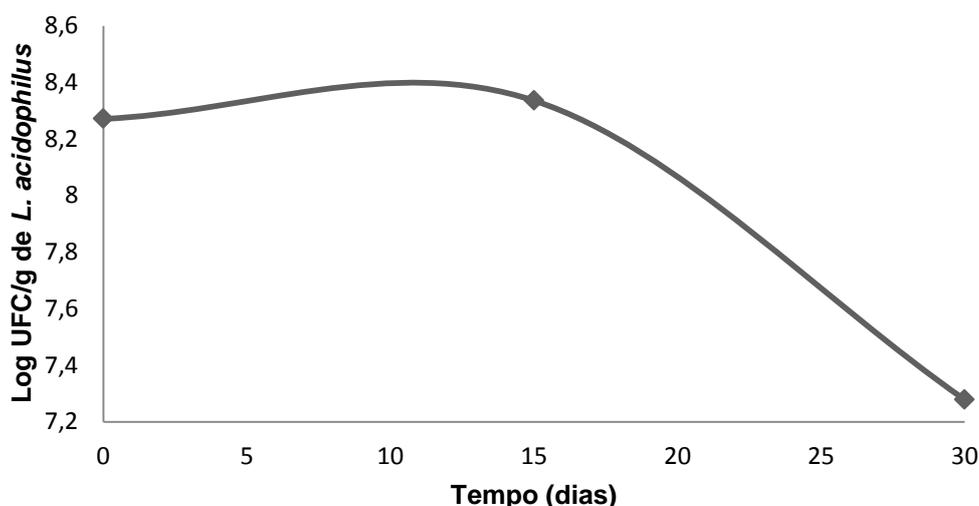


Figura 7 – Viabilidade de *L. acidophilus* LA-3 em iogurte contendo casca de jabuticaba ($p>0,05$).

Pimentel et al. (2012) em seu estudo com iogurte, encontraram contagens superior a 10^7 UFC mL⁻¹ de *L. paracasei* durante todo o período de armazenamento, representando 10^9 UFC em 100 gramas de produto. A legislação brasileira considera um alimento probiótico aquele que contém uma quantidade mínima viável da cultura probiótica na faixa de 10^8 a 10^9 UFC na porção diária (BRASIL, 2008). Resultados semelhantes foram encontrados nesse trabalho, dessa forma, o iogurte do presente estudo apresentou viabilidade de *L. acidophilus* LA-3 acima do recomendado.

Para a viabilidade de *S. thermophilus* os resultados não foram significativos ($p > 0,05$) verificou-se que após 30 dias foi encontrado contagens acima 9,0 log UFC/ml (Figura 8).

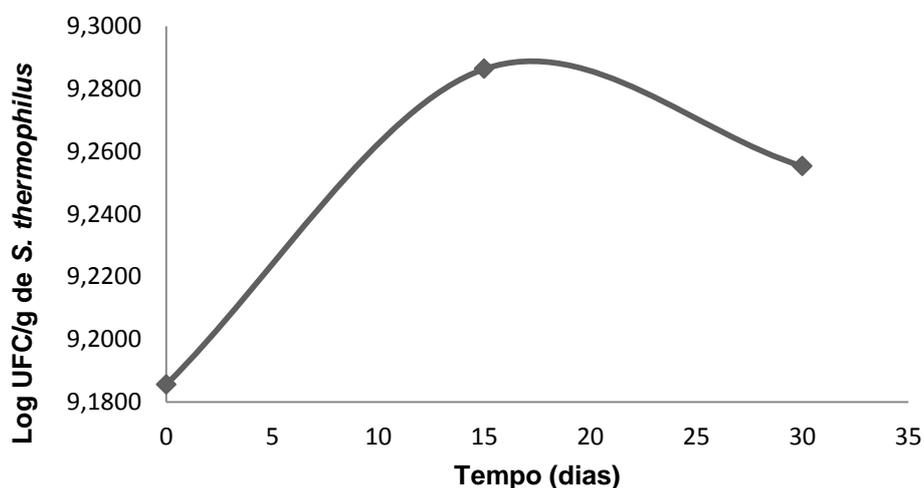


Figura 8- Viabilidade de *Streptococcus thermophilus* em iogurte adicionado de casca de jaboticaba.

Em seu estudo, Isler et al. (2011) verificou que a adição de probiótico em iogurte não afetou a viabilidade de *L. bulgaricus* e de *S. thermophilus*, os quais apresentaram contagens de $6,31 \times 10^8$ e $7,76 \times 10^8$ UFC/mL, respectivamente, após 30 dias de armazenamento. Estas contagens são acima do mínimo de 10^7 UFC/g de bactérias lácticas totais exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados da Instrução Normativa nº 46 (BRASIL, 2007).

Obteve-se como resultado para coliformes a 35 e a 45 °C, nas formulações controle e contendo *L. acidophilus* LA-3, valores de $< 3,0$ NMP/ml,

e para a contagem de bolores e leveduras, $<1,0 \times 10^1$ UFC/ml, estando estes valores de acordo com o estabelecido na legislação vigente RDC n.12 (BRASIL, 2001) demonstrando que o iogurte foi processado sob condições higiênico-sanitárias satisfatórias.

Pimentel (2009) encontrou em todas suas formulações bolores e leveduras no primeiro dia de estocagem, porém, em valores inferiores ao máximo permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 2000). Em geral, os leites fermentados apresentam pH e concentração de ácido láctico favoráveis ao crescimento de bolores e leveduras como micro-organismos deteriorantes (VARNAM; SUTHERLAND, 1994).

Com relação a aceitabilidade, pôde-se constatar que as médias dos atributos logo após o processamento do tratamento controle ficaram entre os escores de 7 e 8, que correspondem, respectivamente, a “gostei moderadamente” e “gostei muito”, já para o tratamento contendo *L. acidophilus*, ficaram entre os escores 6 e 7, que correspondem, “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Já após 30 dias de armazenamento, os escores se mantiveram dentro na mesma faixa para ambos os tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6- Médias dos atributos sensoriais dos diferentes tratamentos de iogurte

Tratamentos	Tempo 0 h							Tempo 30 dias						
	Cor	Sabor	Aroma	Acidez	Doçura	Consistência	Avaliação Global	Cor	Sabor	Aroma	Acidez	Doçura	Consistência	Avaliação Global
Controle	7,12	7,76	7,34	7,32	7,80	7,6	7,10	7,46	7,36	7,44	7,52	7,34	7,54	7,1
Adicionado de <i>L. acidophilus</i>	6,34	6,98	6,94	7,08	7,24	7,18	6,48	6,7	7,16	6,7	6,64	7,08	6,82	6,48

Dentre os atributos de destaque ressaltados nas avaliações logo após o processamento, podem ser citados o aspecto doçura e após 30 dias, consistência e sabor. Os atributos menos apreciados pelos julgadores foram cor e avaliação global em ambos os tempos.

Segundo Teixeira (2009), o primeiro contato do consumidor com um produto, geralmente, é com a apresentação visual, onde se destacam a cor e a aparência. Todo produto possui uma aparência e uma cor esperadas, associadas às reações pessoais de aceitação, indiferença ou rejeição. A forma

geralmente está relacionada à forma natural, ou a uma forma comercial consagrada culturalmente. Portanto, o fato da cor do iogurte desenvolvido neste trabalho não ter se apresentado semelhante à de outros iogurtes similares encontrados no mercado pode ter influenciado na avaliação dos provadores.

O iogurte probiótico adicionado de gelejada de casca de jabuticaba vem de encontro às necessidades exigidas pelo consumidor moderno que busca alimentos saudáveis, saborosos e funcionais. A união de bactérias lácticas naturais do iogurte com *L. acidophilus* LA-3 uniu a funcionalidade das culturas à da casca da jabuticaba, potencializando ainda mais a funcionalidade do produto. Dessa forma, os anseios dos consumidores podem ser atendidos, oferecendo um novo produto de dupla funcionalidade e potencialmente probiótico.

6. CONCLUSÃO

A adição de *L. acidophilus* LA-3 em iogurte mostrou resultados satisfatórios uma vez que após 30 dias de armazenamento obteve-se contagens acima de 10^7 UFC/g, sendo possível afirmar que esse produto é um bom veículo para carrear micro-organismos probióticos. Além disso, acredita-se que esse iogurte pode ser um novo produto funcional, uma vez que agrega as funcionalidades do micro-organismo probiótico às da casca de jabuticaba. Além disso, o produto apresenta um ótimo potencial de mercado, podendo ser consumido por um público de ampla faixa etária.

Os diferentes tratamentos apresentaram boa aceitabilidade pelos julgadores não treinados, tornando possível verificar a viabilidade de produção de iogurtes a partir de resíduos agroindustriais, constituindo uma fonte alternativa de fibra alimentar em formulações alimentícias.

Sugere-se a continuidade deste estudo por meio do desenvolvimento de formulações de iogurte com teores reduzidos de gordura e diferentes teores de gelejada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. **Braz. Journal of Food Technol.**, v. 12, n. 4, p. 257-265, out./dez., 2009.

ANAL, A.K.; SINGH, K. Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. **Trends in Food Science & Technology**, v.18, p.240-251, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224407000350>>. Acesso em: 20 out. 2014. doi:10.1016/j.tifs.2007.01.004.

ANTUNES, A. E. C. et al. Desenvolvimento de buttermilk probiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 83-90, 2007.

ARÉVALO-PINEDO, A.; CARNEIRO, B. L. A; ZUNIGA, A. D. G; AREVALO, Z. D. S; SANTANA, A. A; PINEDO, R. A. Alterações físico-químicas e colorimétricas de geléias de araticum (*Annona crassiflora*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.4, p.397-403, 2013.

ASCHERI, D.P.R.; GUISSONI, R.P.; MOURA, W.D.S. **Isotermas e calor isostérico de adsorção de água de farinhas pré-gelatinizadas de bagaço de jabuticaba/arroz**. Universidade Estadual De Goiás, 2007.

ASQUIERI, E. R.; SILVA, A. G. M.; CÂNDIDO, M. A. Aguardente de jabuticaba obtida da casca e borra da fabricação de fermentado de jabuticaba. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 4, p. 896-904, 2009.

BAUMAN, D.E.; GRIINARI, J.M. Nutritional regulation of milk fat synthesis. **Annual Review of Nutrition**, v.23, p.203-227, 2003.

BRAGA, A.; MEDEIROS, T.P.; ARAÚJO, B.V. Investigação da atividade antihiperlipemizante da farinha da casca de *Passiflora edulis* Sims, Passifloraceae, em ratos diabéticos induzidos por aloxano. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, p. 186-191, Abr./Maio, Santo Ângelo – RS. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000, Oficializa os padrões de identidade e qualidade (PIQ) de leites fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, 27 de novembro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000. Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, 02 jan. 2001. Seção 1, p. 75-78

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62** de 26/08/2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para

Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Publicado no Diário Oficial da União de 18/09/2003, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68** de 12/12/2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Publicado no Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1.

BRASIL. Ministério Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Leite e Derivados. O Setor Produtivo de Leite e Derivados, 2008. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br> . Acesso: 14/10/2014.

CAETANO, P.K.; DAIUTO, E.R.; VIEITES, R.L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**. Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, jul./set. 2012

CARVALHO, A.V.; VASCONCELOS, M.A.M.; ALVES, S.M.; FIGUEIRÊDO, F.J.C. Aproveitamento do Mesocarpo do Maracujá na Fabricação de Produtos Flavorizados. **Comunicado Técnico 147**, ISSN 1517-2244. EMBRAPA. Pará – PA. dez. 2005.

CAVALCANTI, R.N.; VEGGI, P.C.; MEIRELES, M.A.A. Supercritical fluid extraction with a modifier of antioxidant compounds from jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) byproducts: economic viability. **Procedia Food Science**. 2011.

CHANDAN, R. C.; WHITE, C. H.; KILARA, A.; HUI, Y. H. **Manufacturing Yogurt and Fermented Milks**. London: Blackwell Publishing Ltd., 2006. 364 p. <http://dx.doi.org/10.1002/9780470277812>

COELHO, L.M.; WOSIACKI, G. Avaliação sensorial de produtos panificados com adição de farinha de bagaço de maçã. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 30, n.3, p. 582-588, jul.-set. 2010.

COELHO, M.A.Z.; LEITE, S.G.F.; ROSA, M.D.F.; FURTADO, A.A.L. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais: Produção de enzimas a partir da casca de coco verde**. 2001 Contract No.: 1.

DAVE, R. I.; SHAH, N. P. Effectiveness of Ascorbic Acid as an Oxygen Scavenger in Improving Viability of Probiotic Bacteria in Yoghurts Made with Commercial Starter Cultures. **International Dairy Journal**, v. 7, p. 435-443, 1997.

DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; MOREIRA, W. A.; CARDOSO L. M.; PANTOJA, L. A.; Jaboticaba peel for jelly preparation: an alternative technology, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol.31 no.4 Campinas, 2011.

FERREIRA, C. L. L. F.; SILVA, A.C. Probióticos e Prebióticos na Saúde da Criança. In: COSTA, N.M.B.; ROSA, C.O.B. (Eds.). **Alimentos Funcionais – componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Rio de Janeiro: Rubio, 2010. Cap. 6, p. 97-110.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. Experimental Designs: um pacote R para análise de experimentos. **Revista da Estatística da UFOP**, v. 1, n. 1, p. 1-9. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS (FAO)/WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria**. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation, Córdoba, Argentina, 2001.

GONÇALVES, A.; EBERLE, I. Frozen yogurt com bactérias probióticas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 19, n. 3, p. 291-297, 2008.

GUARNER, F.; KHAN, A.G.; GARISCH, J.; ELIAKIM, R.; GANGL, A.; HOMSON, A.; KRABSHUIS, J.; MAIR, T.L.; KAUFMANN, P.; PAULA, J.A.; FEDORAK, R.; SHANAHAN, F.; SANDERS, M.E.; SZAJEWSKA, H. Diretrizes Mundiais da Organização Mundial de Gastroenterologia: Probióticos e prebiótico, 2011.

ISLER, F. V.; GIGANTE, M. L. Produção e caracterização físico-química e microbiológica de iogurte firme probiótico adicionado de *Lactobacillus acidophilus* LA-5. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XIX, 2011, Campinas. Anais... XIX Congresso interno de iniciação científica, Campinas, Unicamp, 2011. Disponível em: <<http://www.prp.rei.unicamp.br/pibic/congressos/xixcongresso/resumos/081435.pdf>>. Acesso em: 10/11/2014.

MINIM, V.P.R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: UFV. 2013.

MOLETA, C.B. **Elaboração de iogurte caseiro e avaliação físico-química em relação ao iogurte industrializado**. Cascavel : FAG/Departamento de Nutrição, 2006. 61 p. (Trabalho de Conclusão de Curso).

OLIVEIRA, E.M.S. **Caracterização de rendimento das sementes e do albedo do maracujá para reaproveitamento industrial e obtenção da farinha da casca e pectina**. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências e Tecnologias Agrárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF. Campos dos Goytacazes – RJ. 2009.

OLIVEIRA, L.F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.33, n.3, p.259-262, 2002.

PIMENTEL, T. C.; Iogurte Probiótico Com Inulina Como Substituto De Gordura. 2009. 106 f. **Dissertação de mestrado em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina – PR.**

PIMENTEL, P. T.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Probiotic yoghurt with inulin-type fructans of different degrees of polymerization: physicochemical and microbiological characteristics and storage stability. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1059-1070, maio/jun. 2012.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SAAD, S.M.I.; BEDANI, R.; MAMIZUKA, E.M. Benefícios à Saude dos Probióticos e Prebióticos. In: SAAD, S.M.I.; CRUZ, A.G.; FARIA, J.A.F. (Eds.). **Probióticos e Prebióticos em Alimentos: fundamentos e aplicações tecnológicas**. São Paulo: Varela, 2011. Cap. 2, p. 51-84.

SANTIAGO, M.C.P.A. **Avaliação via cromatografia líquida de alta eficiência do efeito da microfiltração do suco da amora-preta (*Rubus spp.*) sobre a composição de suas antocianinas majoritárias**. Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2010.

SANTOS, R. B; BARBOSA, L. P. J. L; BARBOSA, F. H. F. Probióticos: microrganismos funcionais. **Ciência Equatorial**, Amapá, v. 1, n. 2, p. 26-38, 2011.

SILVA, S. V. Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico. 2007. 107 p. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)**– Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SOUZA, B. B.; SILVA, E. M. N.; SILVA, G. A., NOGUEIRA, F. R. B. Leite de cabra: raças utilizadas no Cariri paraibano. FARMPOINT 2011. Disponível em: http://www.cstr.ufcg.edu.br/bioclimatologia/artigos_tecnicos/leite_cabra_racas_utilizadas_sistemas_alimentacao.pdf Acesso em: 29/09/2014.

SOUZA-MOREIRA, T.M.; MOREIRA, R.R.D.; SACRAMENTO, L.V.S.; PIETRO, R.C.L.R. Histochemical, phytochemical and biological screening of *Plinia cauliflora* (DC.) Kausel, Myrtaceae, leaves. **Braz J .Pharmacogn.** 2008.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, nº 366, v. 64, p. 12-21, Jan/Fev 2009.

VARNAM, A.H. & SUTHERLAND, J.P. **Milk and milk products**, London: Chapman and Hall,1994, p.347-380.

VIEITES, R.L.; DAIUTO, É.R.; MORAES, M.R.D.; NEVES, L.C.; CARVALHO, L.R.D. Caracterização físico-química, bioquímica e funcional da jabuticaba armazenada sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. 2011.

VINDEROLA, C. G.; REINHEIMER, J. A. Lactic acid starter and probiotic bacteria a comparative “in vivo” study of probiotic characteristics and biological barrier resistance. **Food Research International**, Essex, v. 36, n.9, p. 895-904, 2003.

ZUCCOTI, G. V. et al. Probiotics in clinical practice: an overview. **Journal of International Medical Research**, Northampton, v. 36, n.1, p.1-53, 2008.